

# EUROPEAN PATENT OFFICE

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 2001258390  
PUBLICATION DATE : 25-09-01

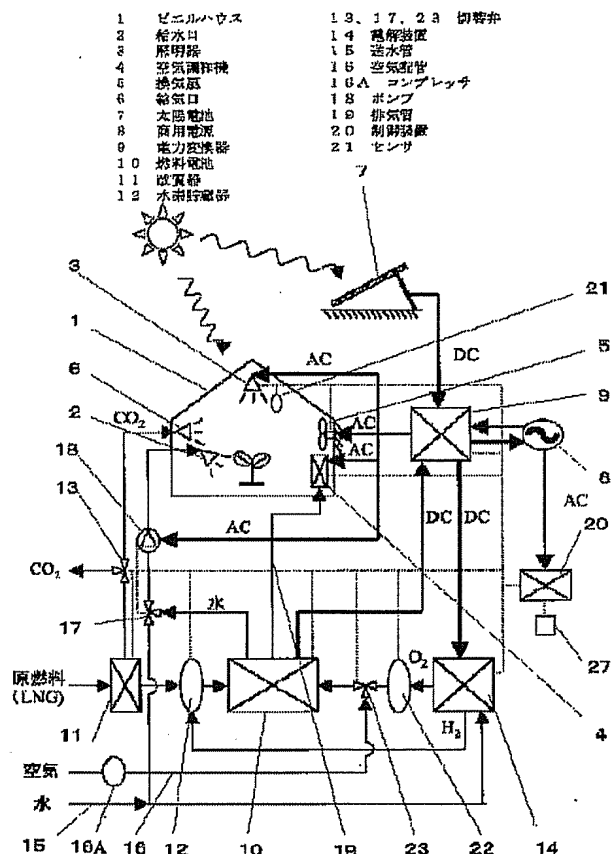
APPLICATION DATE : 22-03-00  
APPLICATION NUMBER : 2000079774

APPLICANT : MATSUSHITA SEIKO CO LTD;

INVENTOR : NISHITSURU YOSHIHIRO;

INT.CL. : A01G 7/00 A01G 9/14 A01G 9/24  
A01G 9/26 H01L 31/042 H01M 8/00  
H01M 8/04 H01M 8/06 // F03D 9/00

TITLE : VINYL HOUSE FOR AGRICULTURE



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a vinyl house for agriculture that utilizes natural energy with first priority, although the vinyl house can use fuel cells, natural energy and commercial electric power.

SOLUTION: The electric power generated by the solar cell 7 as a natural energy for artificially controlling the plant cultivation environment is fed to the power translator 9 that is connected to the commercial power source 8 and converts, when necessary, the power to a prescribed voltage and current. The vinyl house is further equipped with a fuel cell 10, a fuel reformer 11 that reforms the raw fuel into the fuel mainly comprising hydrogen, and a hydrogen reservoir 12 for storing the hydrogen formed by the reformation. In addition, an electrolyzer 14 electrolyzes water into hydrogen and oxygen at a ratio of 2/1 and the hydrogen is fed to the hydrogen reservoir 12. In twenty four hours of the plant growing environment, the energy from the solar cell 7 is preferentially used during the daytime and the electric power from the fuel cell 10 are always used in the first priority.

COPYRIGHT: (C)2001,JPO

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-258390

(P2001-258390A)

(43) 公開日 平成13年9月25日 (2001.9.25)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード*(参考)
A 0 1 G 7/00	6 0 1	A 0 1 G 7/00	6 0 1 Z 2 B 0 2 2
9/14		9/14	A 2 B 0 2 9
9/24		9/24	A 3 H 0 7 8
9/26		9/26	B 5 F 0 5 1
H 0 1 L 31/042		H 0 1 M 8/00	Z 5 H 0 2 7
審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 7 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願2000-79774(P2000-79774)

(22) 出願日 平成12年3月22日 (2000.3.22)

(71) 出願人 000006242

松下精工株式会社

大阪府大阪市城東区今福西6丁目2番61号

(72) 発明者 小林 道一

大阪府大阪市城東区今福西6丁目2番61号

松下精工株式会社内

(72) 発明者 山口 泰平

大阪府大阪市城東区今福西6丁目2番61号

松下精工株式会社内

(74) 代理人 100097445

弁理士 岩橋 文雄 (外2名)

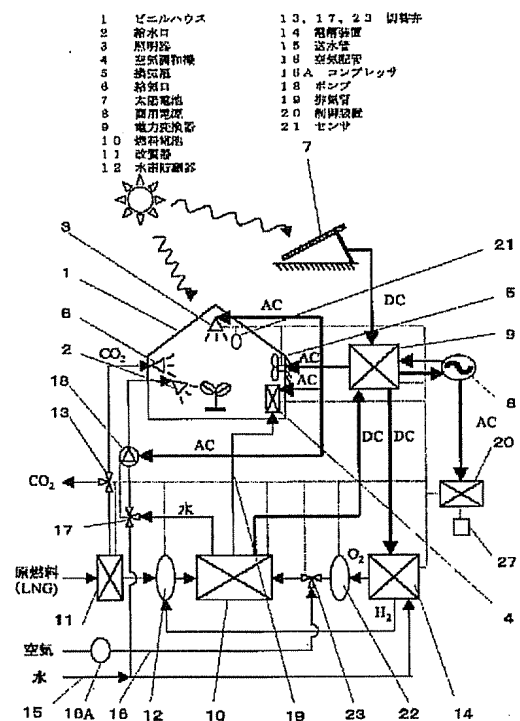
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 農業用ビニルハウス

(57) 【要約】

【課題】 燃料電池と自然エネルギーおよび商用電源を併用する中で自然エネルギーを優先的に使用する農業用ビニルハウスを提供することを目的とする。

【解決手段】 植物栽培環境を人工的に制御する自然エネルギーとしての電力を発生する太陽電池7が発電した電力は、商用電源8を接続し必要に応じて所定の電圧、電流に変換する電力変換器9に送電される。そして燃料電池発電システムとしての燃料電池10と、原燃料を改質して水素を主とする燃料にする改質器11と、改質により発生した水素の水素貯蔵器12を設ける。さらに電解装置14が、酸素の2倍の割合で生成する水素の方を水素貯蔵器12に送る。植物栽培環境の24時間調節を昼間は太陽電池7の電力を優先し、常時には燃料電池10の電力を優先して使用する農業用ビニルハウスを得られる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ビニル被膜により外部と区画する植物栽培空間と、太陽電池と、この太陽電池が発生する電気エネルギーを用いて水を酸素と水素に電気分解する電解装置と、天然ガス等を原料として水素と二酸化炭素を発生する改質手段と、この改質手段が発生した水素と空気中の酸素を反応させて電気エネルギーおよび熱エネルギーを発生する燃料電池と、前記電解装置および前記改質手段が発生した水素を貯蔵する水素貯蔵器とを備え、前記改質手段が発生した二酸化炭素と、前記燃料電池が発生する電気エネルギーおよび熱エネルギーを前記植物栽培空間に供給して栽培環境を調節する制御手段を設けた農業用ビニルハウス。

【請求項2】 水の電気分解で発生した酸素を貯蔵できる酸素貯蔵器を設けて植物栽培および燃料電池に供給する請求項1記載の農業用ビニルハウス。

【請求項3】 自然エネルギー源として太陽電池に併せて風力発電装置を設けた請求項1または2記載の農業用ビニルハウス。

【請求項4】 水の電気分解に商用電源の深夜電力を用いる制御回路を設けた請求項1、2または3記載の農業用ビニルハウス。

【請求項5】 非常時に水素貯蔵器の水素を燃料電池に用いる制御回路を設けた請求項1記載の農業用ビニルハウス。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、栽培施設であるビニルハウスの栽培環境を維持するエネルギーの供給に自然エネルギーを有効利用する農業用ビニルハウスに関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来、この種の栽培環境を調節するエネルギーの供給に燃料電池を主体に利用するものが特開平2-163007号公報ならびに特開平11-275965号公報に示されている。すなわち、栽培施設における動力源として燃料電池を用い、発電に付随して燃料電池から生ずる熱、水および炭酸ガスをそれぞれ冷暖房、培養液および光合成のためにそれぞれ有効利用するものである。また、バイオマスガス発生装置の醗酵タンクからメタンを発生させ、改質器により水素および二酸化炭素へ改質され、水素は燃料電池へ供給され電気エネルギーとなり、二酸化炭素を含む高温の排気ガスは温度および二酸化炭素濃度を調整するというものである。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】このような従来の栽培環境を制御するエネルギーによる栽培施設では、燃料電池へ燃料としての天然ガスやアルコール等の供給が必要であり、また、栽培施設のシステムの始動に始まり、駆動の維持に当たって商用電源の使用があるから、災害等

の非常停電時には栽培物の損壊が避けられないという課題があり、更なる省エネルギーによる環境汚染の防止推進と非常時の栽培施設駆動の維持継続に備えるものが要求されている。

【0004】本発明はこのような従来の課題を解決するもので、燃料電池と自然エネルギーおよび商用電源を併用する中で自然エネルギーを優先的に使用すると共に、非常時の燃料電池の駆動に備えた農業用ビニルハウスを提供することを目的とする。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】本発明の農業用ビニルハウスは上記目的を達成するために、太陽電池が発生する電気エネルギーを用いて水を酸素と水素に電気分解する電解装置と、天然ガス等を原料として水素と二酸化炭素を発生する改質手段と、改質手段が発生した水素と空気中の酸素を反応させて電気エネルギーおよび熱エネルギーを発生する燃料電池と、電解装置および改質手段が発生した水素を貯蔵する水素貯蔵器とを備え、改質手段が発生した二酸化炭素と、燃料電池が発生する電気エネルギーおよび熱エネルギーを植物栽培空間に供給して植物栽培環境を調節する制御手段を設けたものである。

【0006】本発明によれば、太陽電池の自然エネルギーを主体に植物栽培環境の調節を行い、電解装置の余剰水素を水素貯蔵器に貯蔵することで、夜間等における太陽光衰滅時の商用電源の負担を軽減できる農業用ビニルハウスが得られる。

【0007】また、他の手段は、電解装置で発生した酸素を貯蔵できる酸素貯蔵器を設けた構成とする。

【0008】そして本発明によれば、燃料電池運転時に酸素貯蔵器の酸素を使用することで、酸素供給用の動力を軽減できる農業用ビニルハウスが得られる。

【0009】また、自然エネルギー源として太陽電池に併せて風力発電装置を設けた構成とする。

【0010】本発明によれば、自然エネルギーによる電力が増加し、商用電源の省エネルギーができる農業用ビニルハウスが得られる。

【0011】また、水の電気分解に商用電源の深夜電力を用いる制御回路を設けた構成とする。

【0012】本発明によれば、太陽電池の出力減衰を補足する商用電源の経済的負担を軽減できる農業用ビニルハウスが得られる。

【0013】また、非常時に水素貯蔵器の水素を燃料電池に用いる制御回路を設けた構成とする。

【0014】本発明によれば、商用電源が停止しても水素を供給し燃料電池の駆動ができる農業用ビニルハウスが得られる。

## 【0015】

【発明の実施の形態】本発明は、太陽電池と、太陽電池により水を酸素と水素に電気分解する電解装置と、天然ガス等を原料として水素と二酸化炭素を発生する改質手

段と、改質手段が発生した水素と空気中の酸素を反応させて電気エネルギーおよび熱エネルギーを発生する燃料電池と、電解装置および改質手段が発生した水素を貯蔵する水素貯蔵器とを備え、改質手段が発生した二酸化炭素と、燃料電池が発生する電気エネルギーおよび熱エネルギーを植物栽培空間に供給して栽培環境を調節する制御手段を設けたものであり、太陽電池が発生する自然エネルギー電力により電解装置を駆動し、発生した水素を燃料電池で利用でき、燃料電池に必要な原燃料の負担を軽減することができる。

【0016】また、水の電気分解で発生した酸素を貯蔵できる酸素貯蔵器を設けて燃料電池に供給するようにしたものであり、燃料電池の酸化剤である酸素供給の駆動を軽減できる。

【0017】また、太陽電池に併せて風力発電装置を設けたものであり、自然エネルギー源調達手段を複合化して出力を平準することができる。

【0018】また、水の電気分解に商用電源の深夜電力を用いる制御回路を設けたものであり、商用電源の有効利用による電源負荷の平準化ができる。

【0019】また、非常時に水素貯蔵器の水素を燃料電池に用いる制御回路を設けたものであり、主要燃料切れによる燃料電池の停止を防止することができる。

【0020】以下、本発明の実施例について図面を参照しながら説明する。

【0021】

【実施例】（実施例1）図1に示すように、植物栽培空間を形成するビニルハウス1には、内部の栽培環境を人工的に調節するための機器として給水口2、照明器3、空気調和機4、換気扇5および炭酸ガス給気口6が直接設けられる。これら内部機器に直接、間接に接続する機器として自然エネルギーとしての電力を発生する太陽電池7を日照の受光最適場所に設置して発電した電力は、商用電源8を接続し必要に応じて所定の電圧、電流に変換する電力変換器9に送電される。そしてビニルハウス1に近接して燃料電池発電システムとしての燃料電池10と、原燃料を改質して水素を主とする燃料にする改質器11と、改質により発生した水素の水素貯蔵器12を設ける。改質器11は天然ガス（LNG）を原燃料として、商用電源8の電力による水蒸気で水素が主体（約75%）のガスに改質し、その水素を水素吸収合金である水素貯蔵器12へ送り、同時に生成する二酸化炭素（約8%）は切替弁13を経て炭酸ガス給気口6へ送気される。なお、改質は、電力を利用せずに、原燃料を燃焼させて水蒸気を発生させても良い。

【0022】また、改質器11とは別に設置される電解装置14が、送水管15によって給水される水を水素と酸素に電気分解し、酸素の2倍の割合で生成する水素の方を水素貯蔵器12に送る。燃料電池10はリン酸型とし水素貯蔵器12からの水素と、空気配管16のコンプレッ

ッサ16Aから圧送される空気中の酸素によって反応し発電した電力は電力変換器9に送電され、同時に生成する水は送水管15の切替弁17からポンプ18によって給水口2へ送られ、反応熱（約200℃）はコージェネレーションとして排気管19で空気調和機4に送られる。そして制御装置20がビニルハウス1内に設けたセンサ21の検知信号に基づいて各機器の駆動を調整する。なお、燃料電池10は、リン酸型に限らず、個体高分子型等でも良い。

【0023】上記構成において、電力変換器9に商用電源8の交流電力と、燃料電池10および太陽電池7の直流電力を集約し、照明器3、空気調和機4、換気扇5、コンプレッサ16Aおよびポンプ18には交流電力を、電解装置14には直流電力を必要に応じて変換して供給する。燃料電池10が発生する反応熱エネルギーは排気管19で空気調和機4へ送り、同じく反応により発生した水もビニルハウス1内に供給することで植物栽培の必要温湿度を維持する。また、改質器11が発生した二酸化炭素は昼間の栽培植物の光合成を促進する。植物栽培の成長度合の調節に必要な夜間の光は照明器3から、酸素は換気扇5による換気で調整する。これら各種の調整はビニルハウス1内に設けたセンサ21が検知する温湿度を初め二酸化炭素および酸素濃度と所定の条件を比較し、制御装置20が植物栽培環境の24時間調節を行うものであるが、消費する電力については昼間は太陽電池7の電力を優先し、常時には燃料電池10の電力を優先して使用するよう制御するものである。

【0024】（実施例2）図2に示すものは、実施例1の構成に酸素貯蔵器22を設け、電解装置14が水素に併せて発生する酸素を貯蔵して有効利用しようとするものである。すなわち、燃料電池10に入る空気配管16の途中に設けた切替弁23と電解装置14との間に酸素貯蔵器22を設置する。

【0025】上記構成により、切替弁23の開閉を行い、燃料電池10に酸素を供給することでコンプレッサ16Aの駆動電力が節減できる。

【0026】（実施例3）図3は、実施例2の構成に風力発電装置26および制御装置20に制御演算装置27を設けたものを示す。すなわち、昼夜を問わず風があれば発生する風力発電装置26の直流電力と太陽電池7の直流電力に併せることで、自然エネルギーによる電力が増加し、商用電源の省エネルギーを向上するものである。

【0027】制御演算装置27は、図4に示すように入力部が、現在利用できるエネルギー量（太陽光発電装置7と風力発電装置26による自然エネルギー、電解装置により発生した水素エネルギー、商用電源8、天然ガス等の燃料）を検知する利用可能エネルギー状況検出手段28と時刻と家畜舎内の環境状態（ビニルハウス1の温度・湿度、照度、二酸化炭素濃度状況）をセンサ21で

検出する環境条件検出手段29とで構成されている。また、利用可能エネルギー状況検出手段28は、太陽光発電装置7と風力発電装置26とにそれぞれ設けられた電力計30A、30Bと水素貯蔵器12の水素保有量を検知できる水素圧力センサ31と商用電源8の供給の有無を検知できる電圧計(図示せず)と天然ガス等燃料の供給の有無を検知できる圧力センサ32からなる。

【0028】また、演算部は、ビニルハウス1内の環境条件を設定および記憶できる設定環境条件記憶手段33と設定環境条件記憶手段33と入力データと比較する比較手段34とで構成されている。

【0029】また、出力部としては、演算結果に基づき利用エネルギーを決定し駆動する利用エネルギー決定・駆動手段35からなる構成である。

【0030】上記構成において、時刻と環境条件検出手段29である家畜舎内にあるセンサ21により、ビニルハウス1内の温度・湿度、照度、二酸化炭素濃度の状態を検知し、ビニルハウス1内の環境条件を設定データである設定環境条件記憶手段33と比較手段34で比較し、照明3や空調機4や換気扇5やポンプ18の運転とそれぞれに必要な電気エネルギーと熱エネルギーを把握し、利用可能エネルギー状況検出手段28をもとに利用エネルギー決定・駆動手段35より、利用エネルギーを決定し駆動する。

【0031】よって、時刻と利用可能エネルギー状況検出手段28の電力計30A、30Bにより自然エネルギーである太陽光発電装置7と風力発電装置26のエネルギーを優先的に利用し、不足分を水素貯蔵器12に保有されている水素保有量を水素圧力センサ31で検知し、保有されている水素を燃料電池10に利用し、ビニルハウス1にエネルギーを供給する。それでも不足する場合は、商用電源8または天然ガス等の燃料の安い方を選択して利用することができる。この場合、商用電源8の深夜割引料金と燃料の単価を制御演算装置27の設定環境条件記憶手段33に入力しておく必要がある。

【0032】すなわち利用エネルギー決定・駆動手段35における選択は自然エネルギーを優先させ燃料および商用電源8は補助的に使用する。また、電解装置14は商用電源8の使用量の低廉な深夜電力を用いる制御を行い、商用電源の経済的負担を軽減と、各負担電力の平準化ができる。

【0033】災害等で商用電源8または天然ガス等の燃料供給が停止した非常時に商用電源8の供給の有無を検知できる電圧計(図示せず)と天然ガス等燃料の供給の有無を検知できる圧力センサ32により供給が絶たれたことを検知し、水素貯蔵器12に蓄えられた水素を利用し

て燃料電池10を運転し、ビニルハウス1内は、植物栽培環境の最低限である必要条件を維持することができる。

#### 【0034】

【発明の効果】以上の実施例から明らかなように本発明によれば、太陽電池ならびに風力発電装置による自然エネルギーの電力と、大規模な場所と装置を用いない化学エネルギーによる燃料電池の電力利用により、商用電源の省エネルギーを行い、地球環境の防止と浄化促進ができるという効果のある農業用ビニルハウスを提供できる。

【0035】また、商用電源の停電等非常事態においても水素貯蔵器から燃料を供給でき、燃料電池の駆動を続け植物栽培環境の維持ができるという効果のある農業用ビニルハウスを提供できる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例1の農業用ビニルハウスを示す構成図

【図2】同実施例2の農業用ビニルハウスを示す構成図

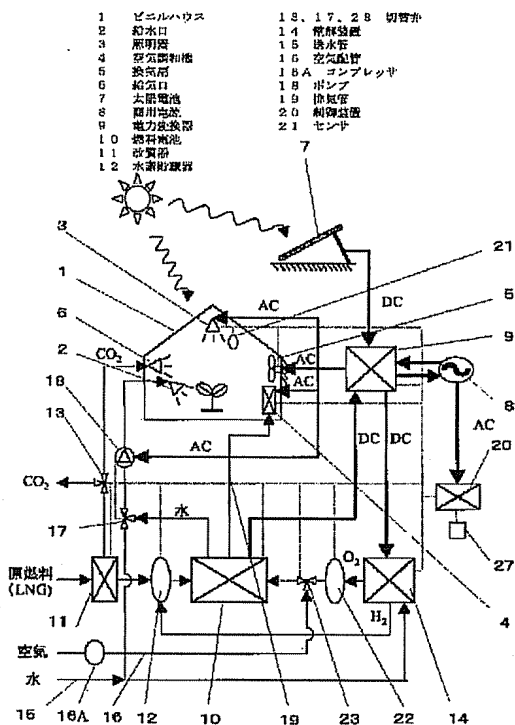
【図3】同実施例3の農業用ビニルハウスを示す構成図

【図4】同実施例3の制御演算装置の説明図

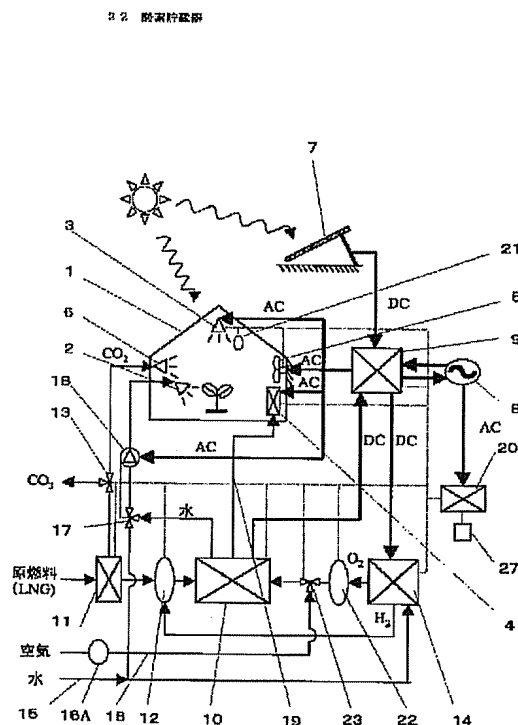
#### 【符号の説明】

1	ビニルハウス
2	給水口
3	照明器
4	空気調和機
5	換気扇
6	給気口
7	太陽電池
8	商用電源
9	電力変換器
10	燃料電池
11	改質器
12	水素貯蔵器
13、17、23	切替弁
14	電解装置
15	送水管
16	空気配管
16A	コンプレッサ
18	ポンプ
19	排気管
20	制御装置
21	センサ
22	酸素貯蔵器
26	風力発電装置
27	制御演算装置

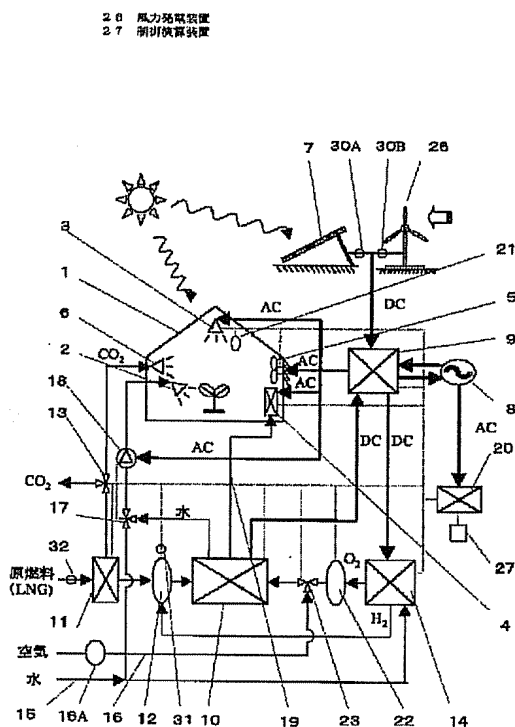
【図1】



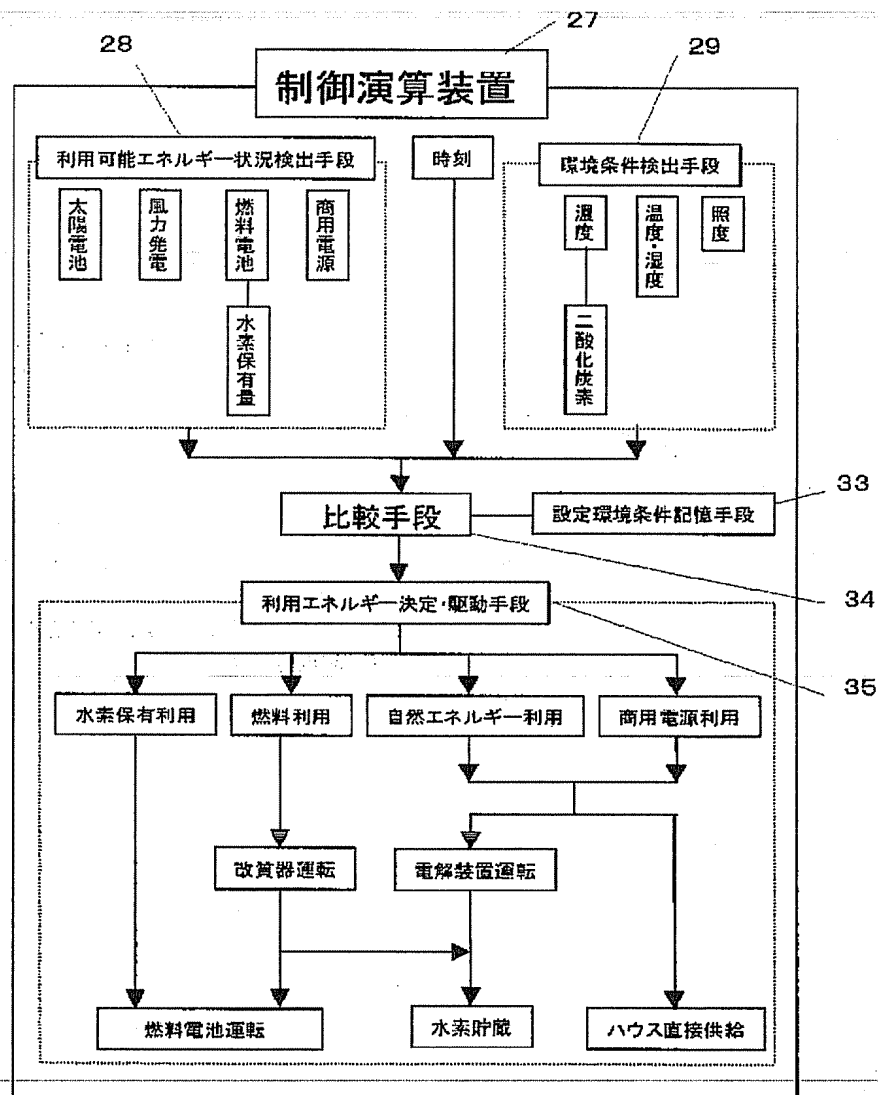
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(51)Int. Cl.<sup>7</sup>

識別記号

FI

キーワード（参考）

H01M 8/00

H01M 8/04

J

8/04

8/06

R

8/06

F03D 9/00

B

// F03D 9/00

H01L 31/04

R

(72)発明者 高橋 康文

(72)発明者 渡部 雅仁

大阪府大阪市城東区今福西6丁目2番61号

大阪府大阪市城東区今福西6丁目2番61号

松下精工株式会社内

松下精工株式会社内



(72)発明者 西水流 芳寛  
大阪府大阪市城東区今福西6丁目2番61号  
松下精工株式会社内

Fターム(参考) 2B022 DA12 DA17 DA19 DA20  
2B029 AA01 MA01 MA06 SA01 SF01  
TA10  
3H078 AA02 AA26 AA34 BB30 CC02  
5F051 BA05 BA11 JA20  
5H027 AA02 AA04 AA06 BA01 BA13  
BA14 BC01 DD00 DD01

